

Schaffhausen, 4. Juli 2023

Richtlinie zur Erstellung von Energieanalysen und zum Ausfüllen des EVA - Formulars der Kantone

1. Einführung

1.1 Grundsätzliches

- Es sind möglichst alle Massnahmen aufzuführen, auch solche mit einer Paybackzeit deutlich über 4 resp. 8 Jahre.
- Detaillierte Beschreibung der Massnahmen in einem Bericht oder im neuen EVA-Formular auf der letzten Seite. Die Berechnung der Kosten und Energieeinsparungen sind nachvollziehbar aufzuzeigen. Annahmen sind zulässig.
- Komplexe HLK- und Abwärmenutzungsanlagen mit Schema dokumentieren.
- Es sind die aktuellen Formulare von der Webseite www.endk.ch zu verwenden.

1.2 Ausfüllen des EVA-Formulars der Kantone

- Für Gebäude mit unterschiedlichen Baustandards separate Blätter (EVA Formular B) mit Einschätzung der u-Werte (Aussenwand, Fenster, Boden, Dach) oder Angaben der Konstruktionen verwenden.
- Alle Produktionsmaschinen, Haustechnikanlagen und Beleuchtungen mit einem Verbrauchsanteil Strom oder Wärme > 5% sind zu erfassen (Anschlussleistung, Betriebsstunden, Baujahr, Zustand).
- Wird auf das Aufführen von den Maschinen/Haustechnikanlagen/Beleuchtung im Formular B verzichtet, muss ein Verweis auf eine separate Liste (z.B. im Hauptbericht Energieanalyse) platziert werden. In der Liste sind alle erforderlichen Angaben aufzuführen.
- Zwingend auszufüllende Felder sind im Formular gelb markiert und dürfen nie leer sein.
- Die Formulare mit den Massnahmen (Seiten E und F2) sind zu unterschreiben.

2. Checkliste Massnahmen Anlagen

Für die folgenden Anlagen/Gewerke sind im Bericht mindestens zu den aufgeführten Themen Aussagen zu machen, auch wenn das Potential klein oder unwirtschaftlich ist. Damit wird aufgezeigt, dass alle Anlagen/Bauteile geprüft sowie sämtliche Massnahmen erhoben wurden.

2.1 Gebäudehülle

- Vorschlag für Sanierungsmassnahme zu Bauteil wenn
 - u-Wert Dach oder Wand > 1.0

- u-Wert Fenster > 2.5
- Luftdichtigkeit Tore, Türen und Fenster (wenn Zustand offensichtlich nicht i.o.)
- Mögliche Sanierungs- resp. Optimierungsmassnahmen:
 - Anbringen Falzdichtungen
 - Schliessen unbenutzter Gebäudeöffnungen, Rohre und Kanäle
 - Automatische Torschliessungen
 - Dämmen Gebäudeteil (i.d.R. unwirtschaftlich)
 - Ersatz Fenster (i.d.R. unwirtschaftlich)

2.2 Heizungsanlagen / Warmwasser (siehe auch BfE Dokumentation Heizkompass)

- Ersatz Wärmeerzeuger (Kessel und/oder Brenner) prüfen (wenn Restlaufzeit < 5 Jahre) → z.B. Ersatz durch erneuerbare Energie
- Ersatz Umwälzpumpen prüfen (wenn Restlaufzeit < 5 Jahre)
- Nicht isolierte Heizungs- und Warmwasserleitungen sowie -armaturen in unbeheizten Räumen
- Elektroboiler > 200 Liter → Ersatz durch WP Boiler prüfen
- Existenz einer Raumtemperaturregelung und Einstellungen prüfen
- Vorlauftemperatur > 55°C → Senkung prüfen
- Warmwassertemperatur > 60°C → Senkung prüfen¹
- Weitere sinnvolle Optimierungsmassnahmen (nicht abschliessend):
 - Optimierung Heizungsregelkreis (Heizgrenze, Heizkurve, Nachtabenkung)
 - Umstellen Winter- / Sommerbetrieb Gruppenpumpen
 - Optimierung Brenner (Laufzeit, Leistung)

2.3 Beleuchtung

- Glühlampen, FL-T8 (ohne EVG) und Quecksilberdampf Lampen → Ersatz LED prüfen
- Tageslicht- und oder Präsenzsteuerung (insb. Sensoren) alle 5 Jahre prüfen
- Weitere sinnvolle Einsparmassnahmen (nicht abschliessend):
 - Installieren Präsenzsteuerung / Tageslichtregelung
 - Reduzieren Betriebszeiten der Beleuchtung
 - Reduzieren der Leuchtmittel (z.B. bei mehrflämmigen Leuchten)

2.4 Druckluft - Anlagen (siehe auch BfE - Dokumentation Leitfaden Druckluft-Optimierung)

- Ersatz Kompressoren prüfen (wenn Restlaufzeit < 5 Jahre)
- Steuerung über FU, Betriebszeiten (Nacht, Wochenenden, Feiertage)
- Prüfen Betriebsdruck reduzieren
- Prüfen Abwärmennutzung Kompressoren
- Absperrventile (Magnetventile) für Anlageteile/Netze ausserhalb der Betriebszeiten
- Behebung Leckagen und regelmässige (jährliche) Prüfungen

2.5 Klima- und Lüftungsanlagen

- Betriebszeiten und Luftwechsel (Bedarf) prüfen → Schaltuhr, CO₂ Regelung

¹ In Altersheimen, Hotels und Sportanlagen sind aus hygienischer Sicht (Legionellen) Warmwassertemperaturen unter 60 °C jedoch nicht zu empfehlen. Unterlagen über Legionellen unter: www.bag.admin.ch/infekt/krank/legio/d/index.htm

- Massnahme Ersatz Ventilatoren (wenn Restlaufzeit < 5 Jahre)
- Lüftungsgerät (wenn Restlaufzeit < 5 Jahre) → Massnahme zu Effizienz Motoren, FU, WRG
- Vorlauftemperatur Kälte prüfen wenn < 12°C → Erhöhung VL Temp. prüfen
- Abwärmenutzung aus Klimakälte z.B. für WW prüfen
- Aussage zu Wartung (z.B. verschmutzte Filter)
- Temperatur Serverräume < 22°C → Massnahme Erhöhung (siehe auch BfE - Dokumentation Kühlung von EDV-Räumen in KMU-Betrieben)

2.6 Gewerbliche Kälte (siehe auch BfE - Dokumentation Leitfaden mit Massnahmen zur Optimierung von Kälteanlagen)

- Zustand Kühlraum (Dämmung > 10 W/m², Dichtigkeit) → Massnahmen
- Massnahmen zur Abwärmenutzung Kühlmaschine für WW oder Raumwärme
- Ersatz Kältemaschine prüfen (wenn Restlaufzeit < 5 Jahre)
- Weitere sinnvolle Einsparmassnahmen (nicht abschliessend):
 - Ausnutzen von Freecooling (freie Kühlung)
 - Verdichter mit FU ausrüsten
 - Optimierung Kältemaschine und Kältekreislauf (Steuerung Rückkühler-Ventilatoren und Anheben Kaltwassertemperatur)

2.7 Diverse Anlagen

- Absauganlagen (z.B. Schreinereien, Metallbearbeitung) prüfen auf
 - WRG Fortluft
 - Effizienz Antrieb und FU Regelung
 - Betriebszeiten und bedarfsgerechter Betrieb mit Klappen

2.8 Weitere mögliche Massnahmen

- Installation PV Anlage
- Hoher Standby ausserhalb der Betriebszeiten → Massnahme: Verbraucher identifizieren und Verbrauch reduzieren
- Einführung Energie-Management oder Energiebuchhaltung

3. Tabellen für Lebensdauer Bauteil und Anlagen

3.1 Auszug aus Merkblatt EnAW

Gewerk/Bauteil	Richtwert technische Lebensdauer [a] bei mittlerer Beanspruchung nach SIA 480: 2004	Richtwert technische Lebensdauer [a] bei grosser Beanspruchung nach SIA 480: 2004
Fassade	70	70
Fenster, Aussentüren, Tore	50	30
Dach	40	30
Sonnenschutz	40	30
Starkstrom	50	50
Schwachstrom	50	20
Heizung	40	30
Lüftung	40	20
Klima, Kälte	25	20
Sanitär	45	40
Aufzüge, Fahrtreppen	40	30

Tabelle 6: Richtwert technische Lebensdauer nach SIA 480: 2004

Ergänzend zu SIA 480:2004 können folgende etwas weiter differenzierte Richtwerte zu obigen Gewerken/Bauteilen angewendet werden:

Gewerk/Bauteil	Richtwert mittlere technische Lebensdauer [a]
<u>Stark- und Schwachstrom</u>	
Motoren	25
Beleuchtung	25
MSRL	20
IT	10
<u>Heizung</u>	
Heizkessel (ohne Heisswasser/Dampf)	30
Brenner (ohne Heisswasser/Dampf)	20
Wärmepumpen mit Standardkältemittel	25
Pumpen	25
Wärmetauscher in Standardausführung	25
<u>Druckluft</u>	
Drucklufterzeuger ohne Speicher	20
Drucklufterzeuger mit Speicher	25

Tabelle 7: Ergänzende Richtwerte für die mittlere technische Lebensdauer

Die beiden obigen Tabellen geben mittlere Werte für die technische Lebensdauer von verschiedenen Gewerken und Bauteilen an und sind als Richtwerte zu verstehen. Im Einzelfall kann von den vorgeschlagenen Werten unter Angabe einer kurzen Begründung abgewichen werden. Die technische Lebensdauer hängt von verschiedenen Faktoren (Technik, Anlagentyp, Grösse der Anlage, Wartung usw.) ab.

Ist eine Anlage noch in Betrieb, obwohl die technische Lebensdauer gemäss Tabelle 6 erreicht ist, kann die Formel oben nicht angewendet werden. In diesem Fall ist zu berücksichtigen, dass gewisse Anlagen aufgrund ihrer Robustheit und Bewährtheit länger in Betrieb stehen. Solche Anlagen sind insb. Dampf- und Heisswasseranlagen, grosse und/oder spezielle Motoren, u.a. In solchen Fällen kann also die technische Lebensdauer grösser angenommen werden. Bei Prozessanlagen ist weiter zu berücksichtigen, dass deren technische Lebensdauern sehr individuell gemäss Herstellerangabe sind.

Um dem Umstand gerecht zu werden, dass es sich bei dieser Berechnung um Schätzungen handelt, kann der Kostenanteil Energie vereinfacht in 25%-Schritten in der Applikation eingegeben werden. Unterhalb 25% ist es in der Regel sinnvoll, den KE feiner abgestuft einzugeben.

3.2 Auszug aus CRB 2012 (Instandhaltung und Instandsetzung von Bauwerken)

Bauteilbezeichnung nach HEV und MV

Lebenserwartung

Heizung/Lüftung/Klima	
Heizkessel	20 Jahre
Brenner	20 Jahre
Steuerung	20 Jahre
Umwälzpumpe	20 Jahre
Kamine	
Chromstahl	20 Jahre
Glaskeramik	20 Jahre
Wärmepumpe	20 Jahre
Umformer, bei Fernwärme, inkl. Anschlussgebühr	25 Jahre
Sonnenkollektoren	20 Jahre
Bodenheizung	30 Jahre
Radiatoren/Heizwände	
Radiator	50 Jahre
Handtuchradiator	30 Jahre
Leitungen Kupfer/Stahl/Guss	50 Jahre
Kunsthharzfarbanstrich	20 Jahre
Kunsthharzfarbe einbrennlackiert	20 Jahre
Elektroinstallation der Heizanlage	20 Jahre
Öl-/Brennstofftank	
innenliegend	30 Jahre
erdverlegt	20 Jahre
Leckschutzanlage	20 Jahre
Messinstrumente	
Wärme-, Mengen- und Durchflusszähler	15 Jahre
Heizkostenverteiler	15 Jahre
Ventile	
Thermostat-Radiatorventile	20 Jahre
gewöhnliche Radiatorventile	20 Jahre
Klimageräte, Kleingeräte für einzelne Räume	15 Jahre
Lüftung	
kontrollierte Wohnungslüftung	20 Jahre
Lüftungskanäle	25 Jahre

		Nutzungsdauer	von	Ø	bis
C	 Konstruktion Gebäude	40	75	120	
C 1	Bodenplatte, Fundament	40	75	100	
C 1.1	Kanalisation Gebäude				k.A.*
C 1.2	Abdichtung, Dämmung Bodenplatte				k.A.*
C 1.3	Einzelfundament, Streifenfundament				k.A.*
C 1.4	Nicht tragende Bodenplatte				k.A.*
C 1.5	Tragende Bodenplatte				k.A.*
C 2	Wandkonstruktion	40	75	100	
C 2.1	Aussenwandkonstruktion	40	80	100	
C 2.2	Innenwandkonstruktion	40	65	100	
C 3	Stützenkonstruktion	40	75	100	
C 3.1	Aussenstütze	40	80	100	
C 3.2	Innenstütze	40	65	100	
C 4	Deckenkonstruktion, Dachkonstruktion	40	75	120	
C 4.1	Decke	60	75	120	
C 4.2	Treppe, Rampe	40	60	100	
C 4.3	Balkon	40	60	100	
C 4.4	Dachkonstruktion	30	75	120	
C 5	Ergänzende Leistung zu Konstruktion				k.A.*
C 5.1	Durchbruch, Schlitz zu Konstruktion				k.A.*
C 5.2	Maschinensockel, Einlage				k.A.*
D	 Technik Gebäude	15	35	50	
D 1	Elektroanlage	20	45	60	
D 1.1	Apparat, Anlage Starkstrom	30	40	50	
D 1.2	Installation Starkstrom	40	50	60	
D 1.3	Leuchte	15	25	35	
D 1.4	Elektrogerät	10	15	25	
D 1.5	Apparat, Anlage Schwachstrom	10	20	30	
D 1.6	Installation Schwachstrom	15	20	30	
D 2	Gebäudeautomation	5	15	30	
D 2.1	Managementebene	1	3	5	
D 2.2	Automationsebene	10	15	20	
D 2.3	Feldebene	5	10	15	
D 2.4	Raumautomation	10	15	20	
D 2.5	Automationsnetzwerk	5	10	20	
D 2.6	Schaltgerätekombination	10	20	30	
D 2.7	Integration	5	10	20	
D 3	Sicherheitsanlage	10	20	40	
D 3.1	Einbruchmeldeanlage, Überfallmeldeanlage	10	20	40	
D 3.2	Zutrittskontrollanlage	10	20	40	
D 3.3	Videoüberwachungsanlage	10	15	30	
D 3.4	Perimeterschutz, Umgebungsschutz	10	20	40	
D 4	Technische Brandschutzanlage	10	30	50	
D 4.1	Brandmeldeanlage	15	20	35	
D 4.2	Gasmeldeanlage	15	20	35	
D 4.3	Nasslöschanlage	25	35	50	
D 4.4	Trockenlöschanlage	30	40	50	
D 4.5	Löschgerät	30	40	50	
D 4.6	Rauch- und Wärmeabzugsanlage	10	30	40	

3.3 Auszug Lebensdauer aus SIA 480 (Ausgabe 2004)

Beanspruchung Einteilung	mittel		gross		objektspezifisch	
	fein	grob	fein	grob	fein	grob
Gebäude		50		40		
Struktur, Rohbau		100		80		
Keller	100		100			
Obergeschosse	100		100			
Ver- und Entsorgungsleitungen	100		50			
Gebäudehülle		50		40		
Fassade	70		70			
Fenster, Aussentüren, Tore	50		30			
Dach	40		30			
Sonnenschutz	40		30			
Gebäudetechnische Installationen		40		30		
Starkstrom	50		50			
Schwachstrom	50		20			
Heizung	40		30			
Lüftung	40		20			
Klima	25		20			
Kälte	25		20			
Sanitärapparate	40		30			
Sanitärinstallationen	50		50			
Kücheneinrichtungen	20		20			
Aufzüge, Fahrtreppen	40		30			
Ausbau		55		40		
Grundputz	70		50			
Innentüren	50		30			
Einbauten, Schränke	50		20			
WC-Trennwände	35		30			
Unterlagsböden	70		70			
Deckensysteme	50		20			
Wandsysteme	40		30			
Bodenbeläge	30		20			
Wandbekleidungen	40		20			
Malerarbeiten	15		10			
Betriebseinrichtungen und Ausstattung		20		15		
Umgebung		40		30		
Gesamtanlage		40		30		